

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-106402

(43)Date of publication of application : 21.04.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

B65G 49/07

H01L 21/22

H01L 21/027

(21)Application number : 05-271307

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD  
TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 04.10.1993

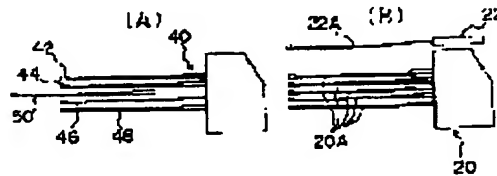
(72)Inventor : ISHII KATSUMI

## (54) PLATELIKE MATERIAL TRANSFER SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a platelike material transfer system having such structure as platelike materials can be transferred in bulk or sheet by sheet without increasing the scale of transfer system or the number of components or the manpower required for assemblage.

CONSTITUTION: The platelike material transfer system comprises a first drive source for driving one 50 of a plurality of arms independently, a second drive source for driving other arms 42, 44, 46, 48 simultaneously, and means for controlling the first and second drive sources. The control means drives only the first drive source or simultaneously drives the first and second drive sources selectively. Since the single wafer transfer arm is included in the bulk transfer arms, no independent single wafer transfer arm is required.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-106402

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68		D		
B 6 5 G 49/07		D		
H 0 1 L 21/22	5 1 1 J	9278-4M		
21/027				
		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	5 0 2 J
			審査請求 未請求	請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-271307  
(22) 出願日 平成5年(1993)10月4日

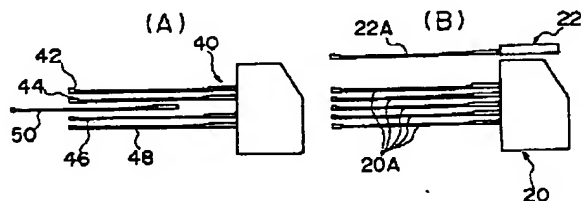
(71) 出願人 000219967  
東京エレクトロン株式会社  
東京都港区赤坂5丁目3番6号  
(71) 出願人 000109576  
東京エレクトロン東北株式会社  
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地  
(72) 発明者 石井 勝美  
神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内  
(74) 代理人 弁理士 井上 一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 板状体搬送装置

(57) 【要約】

【目的】 装置の大型化や部品および組立て工数の増加を招くことなく板状体の一括搬送と枚葉搬送とが可能な構造を備えた板状体搬送装置を提供すること。

【構成】 複数のアームのうち、一のアーム50を単独で進退駆動する第1の駆動源60と、一のアーム50以外の他のアーム42、44、46、48を同時に進退駆動する第2の駆動源72と、第1および第2の駆動源60、72をそれぞれ動作制御する制御手段80とを有し、制御手段80は、第1の駆動源60のみを駆動する場合と第1および第2の駆動源60、72を同時に駆動する場合とを選択される。このため、枚葉搬送に用いられる一の搬送アームを一括搬送に用いられる枚数のひとつに含めることができるので、一括搬送とは別に枚葉搬送の溜めの搬送アームを設ける必要がなくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 縦方向にて等ピッチ間隔で複数配列され、それぞれ板状体を支持可能な複数のアームと、上記複数のアームのうち、一のアームを単独で進退駆動する第1の駆動源と、上記一のアーム以外の他のアームを同時に進退駆動する第2の駆動源と、上記第1および第2の駆動源をそれぞれ動作制御する制御手段と、を有し、上記制御手段は、第1の駆動源のみの単独駆動と、第1および第2の駆動源の同時駆動と、を選択制御することを特徴とする板状体搬送装置。

【請求項2】 請求項1において、上記複数のアームは奇数枚設けられており、上記一のアームは奇数枚のアームの中央部に配置されていることを特徴とする板状体搬送装置。

【請求項3】 請求項2において、上記一のアームを境にして上下両側を等ピッチで平行移動させて、上記複数のアームの配列ピッチを変換するピッチ変換機構を備えていることを特徴とする板状体搬送装置。

【請求項4】 請求項3において、上記複数のアームは、一のアーム以外のアームが板状体の載置部からの延長部を垂直に折曲げられた基部を有し、かつ、この基部が段違い状に重畳され、各基部が上記ピッチ変換機構の各可動部に対して同じ側から取付けられていることを特徴とする板状体搬送装置。

【請求項5】 請求項1において、上記一のアームと連結され、上記第1の駆動源により駆動される第1の摺動体と、上記他のアームと連結され、上記第2の駆動源により駆動される第2の摺動体と、上記第1、第2の摺動体をそれぞれ摺動案内する案内軸と、を有し、上記案内軸をボールスプラインにて構成したことを特徴とする板状体搬送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、搬送装置に関し、特に、半導体ウェハ等の板状体を搬送するための装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、半導体ウェハ等の板状体の処理装置においては、処理部に対してロード／アンロードされる板状体をカセット等の収容部に搬送する機構が設けられている。

【0003】このような搬送機構を用いる処理装置のひとつに熱処理装置がある。この熱処理装置は、酸化、拡散、アニールや成膜に用いられる。そして、この装置では複数の板状体、例えば、上記した半導体ウェハをカセ

ットからポートに移し換えてポートを熱処理炉にロードしたり、あるいは、この逆にアンロードされた半導体ウェハをポートからカセットに移し換える操作が行なわれる。

【0004】このため、熱処理装置のロード／アンロード部には、カセットとポートとの間で半導体ウェハを受渡し、所謂、移載するための搬送装置が装備されている。

【0005】ところで、この搬送装置には、複数の半導体ウェハ等の板状体を一括して搬送することにより、半導体製造工程でのスループットを改善することのできる構造が提案されている。

【0006】図13は、上記構造の一例を示しており、この構造は、回転、昇降および進退可能なアーム機構10を備え、このアーム機構10は、アーム先端にたとえば5段の半導体ウェハ載置部を備えている。そして、アーム機構10は、カセット12とポート14との間で半導体ウェハの移載を行なうようになっている。

【0007】また、近年では、上記した構造による一括搬送の他に、一枚の半導体ウェハのみを処理位置あるいは格納位置に向け搬送する枚葉式搬送を行なうこともある。このため、従来では、一括搬送する場合の半導体ウェハの数に相当する枚数の載置部を設けた一括搬送機構と、一枚の半導体のみの載置部を備えた枚葉式搬送機構とを備えた搬送装置が提案されている。

【0008】図6(B)は、上記装置の構造を模式的に示したものであり、この装置は、一括搬送する枚数の搬送アーム20Aが縦方向に配列された一括搬送機構20と、この一括搬送機構20の上部に配置された枚葉搬送アーム22Aを備えた枚葉式搬送機構22とで構成されている。一括搬送用の搬送アーム20Aは、等ピッチを以て配列され、枚葉搬送アーム22Aは、上記一括搬送アーム20Aとはピッチ間隔の設定を特に行なわれない状態で別に設けられている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような一括搬送および枚葉搬送を行なう機構を個別に設けた場合には、次のような問題があった。

【0010】すなわち、一括搬送を行なうための一括搬送機構20は、板状体を載置する間隔、所謂、縦方向での載置部の配列ピッチが同じであるものの、この一括搬送用載置部に対して一枚の板状体の載置部との間は、一括搬送用載置部の配列ピッチよりも大きく離されている。これは、相対的に移動する場合の干渉を防ぐためである。このため、熱処理装置内で搬送アームが占めるスペースが大きくなり、装置自体も大型にならざるを得ない。

【0011】しかも、上記一括搬送機構と枚葉搬送機構とは独自に作動されることから、各々での位置割出し動作が必要となる。このため、位置割出しのための駆動部

でのティーチング処理が複雑化したり誤差が大きくなったりする虞れがあった。

【0012】さらに、一括搬送機構と枚葉搬送機構とを別個に設けることによる部品の増加や組立工数の増加が原因してコストのアップは否めない。

【0013】そこで、本発明の目的は、上記従来の板状体搬送装置における問題に鑑み、装置の大型化や部品および組立て工数の増加を招くことなく板状体の一括搬送と枚葉搬送とが可能な構造を備えた板状体搬送装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1記載の発明は、縦方向にて等ピッチ間隔で複数配列され、それぞれ板状体を支持可能な複数のアームと、上記複数のアームのうち、一のアームを単独で進退駆動する第1の駆動源と、上記一のアーム以外の他のアームを同時に進退駆動する第2の駆動源と、上記第1および第2の駆動源をそれぞれ動作制御する制御手段と、を有し、上記制御手段は、第1の駆動源のみの単独駆動と、第1および第2の駆動源の同時駆動と、を選択制御することを特徴としている。

【0015】請求項2記載の発明は、請求項1において、上記複数のアームは奇数枚設けられており、上記一のアームは奇数枚のアームの中央部に配置されていることを特徴としている。

【0016】請求項3記載の発明は、請求項2において、上記一のアームを境にして上下両側を等ピッチで平行移動させて、上記複数のアームの配列ピッチを変換するピッチ変換機構を備えていることを特徴としている。

【0017】請求項4記載の発明は、請求項3において、上記複数のアームは、一のアーム以外のアームが板状体の載置部からの延長部を垂直に折曲げられた基部を有し、かつ、この基部が段違い状に重畳され、各基部が上記ピッチ変換機構の各可動部に対して同じ側から取付けられていることを特徴としている。

【0018】請求項5記載の発明は、請求項1において、上記一のアームと連結され、上記第1の駆動源により駆動される第1の摺動体と、上記他のアームと連結され、上記第2の駆動源により駆動される第2の摺動体と、上記第1、第2の摺動体をそれぞれ摺動案内する案内軸と、を有し、上記案内軸をボールスプラインにて構成したことを特徴としている。

【0019】

【作用】本発明では、一括搬送と枚葉式搬送とを個別の搬送機構を設けることなく実行することができる。つまり、一括搬送される枚数に相当する搬送アームのなかに枚葉搬送に用いられる搬送アームを含めて設けてある。従って、一括搬送する場合と枚葉搬送する場合とで各搬送機構の駆動を選択制御することにより、搬送アームの配列方向では、一括搬送される枚数の搬送アームのみを

設置すればよい。

【0020】また本発明では、一括搬送枚数が奇数枚である場合、奇数枚設けられている搬送アームの中央部に枚葉搬送アームを配置することにより、この位置を基準として、上下両側の搬送アームのピッチ変換を等分することが可能になる。このため、ピッチ変換機構は、搬送アームの配列方向中央位置を基準とした相対構造とするだけでよいので、相対する搬送アーム間での累積誤差を少なくすることができる。

10 【0021】さらに本発明では、一の搬送アーム以外のアームをその基部が折り曲げられ、さらにこの基部が段違い状に重畳されて同じ側から取付けられている。このため、搬送アームの配列方向で、各アームを取付けるための箇所を必要としない分、配列方向での搬送アームの配列ピッチを狭めることができる。しかも、取付けおよび取り外し時には、可動部に対して取付ける場合あるいは可動部から取り外す場合、先に取付けあるいは取り外された後にはこの搬送アームの取付け位置に関係なく後続の搬送アームの取付けあるいは取り外しが先の搬送アームと同じ方向で実行することができる。このため、取付けあるいは取り外しの際の態勢を変えることなく容易に行なうことが可能になる。

【0022】そして本発明では、第1、第2の各駆動源により駆動される第1、第2の摺動体がボールスプラインにて構成された案内軸によりそれぞれ摺動案内されるようになっている。このため、一のアームとこれ以外のアームとの支持を、ボールスプラインを支点とする片持ち梁状に実行できることで、進退移動に用いられる伝動部材のレイアウトを側方に設定することができ、これにより、下方の占有スペースを少なくすることでアームの配列方向での高さを小さくすることができる。

【0023】

【実施例】以下、図1乃至図12に示す実施例によって本発明の詳細を説明する。

【0024】図1には、本発明による板状体搬送装置が適用される装置の一例である縦型熱処理装置における移載部が示されており、この移載部は、縦型熱処理炉の下方に位置している。そして、移載部には、処理用容器の一例である石英製のボート30と、このボート30を熱処理炉(図示されず)とボート30とにわたって昇降可能に駆動するボートエレベータ32と、複数枚の半導体ウェハ等の板状体(以下、半導体ウェハを対象として説明する)を収容したカセット34を格納するための移載ステージ36が設けられている。そして、ボート30と移載ステージ36との間には、本発明による板状体搬送装置40が配置されている。

【0025】板状体搬送装置40は、進退可能であると共に昇降および旋回が可能な構造を備えている。そして、この板状体搬送装置40は、ボート30とカセット34との間で、半導体ウェハを1枚あるいは複数枚同時

に移載することができるものである。

【0026】上記板状体搬送装置40は、上記したように、一枚の半導体ウェハを搬送する枚葉搬送と複数枚の半導体ウェハを同時に搬送する一括搬送との両方を行なえるようになっており、その詳細な構造は図2以下に示されている。

【0027】図2には、板状体搬送装置40の外観が示されており、板状体搬送装置40は、一例として、5枚からなる奇数枚の半導体ウェハを一括搬送することを前提としている。

【0028】そして、板状体搬送装置40は、縦方向にて等ピッチを設定されて配列された5枚の搬送アーム42、44、46、48、50を備えている。これら各搬送アームのうち、中央に位置する搬送アーム50は、単独で進退駆動されるようになっている。つまり、図3において、板状体搬送装置40の下部に位置する筐体部には、搬送アームの進退方向に平行する軸方向を設定された一対のボールスプライン軸52、54がその軸方向両端が支持されて設けられており、一方のボールスプライン軸52に、上記中央に位置する搬送アーム50を支持するための摺動ブロック56が嵌合している。この摺動ブロック56は、一方のボールスプライン軸52によって回転を阻止された状態で嵌合していて、上記搬送アーム50を支持するための支持アーム58が片持ち梁状に設けられている。そして、摺動ブロック56は、ボールスプライン軸52上を摺動できるようになっており、このための駆動は、第1の駆動源である第1のステッピングモータ60の駆動力を伝達されるタイミングベルト62を介して行なわれる。

【0029】つまり、タイミングベルト62の一部は、図4に示すように、摺動ブロック56に一体化された固定ブロック64の上面とこの上部に位置する上記支持アーム58の底面とで挟持されることによって中央に位置する搬送アーム50側と一体化されている。このため、タイミングベルト62が掛け回されている第1の駆動プーリ66を回転駆動する第1の駆動源であるステッピングモータ60の回転方向および回転量を設定することでこの回転がタイミングベルト62を介して摺動ブロック56に伝達され、摺動ブロック56の移動に連動して中央に位置する搬送アーム50が進退駆動される。

【0030】一方、他の搬送アーム42、44、46、48を支持している摺動ブロック68は、図3において、一方の摺動ブロック56の場合と同様に、ボールスプライン軸54に対して回転を阻止された状態で嵌合していて、上記各搬送アーム42、44、46、48を支持するための支持アーム70が片持ち梁状に設けられている。そして、摺動ブロック68は、ボールスプライン軸54上を摺動できるようになっており、このための駆動は、第2の駆動源である第2のステッピングモータ72の駆動力を伝達されるタイミングベルト74を介して

行なわれる。

【0031】つまり、タイミングベルト74の一部は、図5に示すように、摺動ブロック68に一体化された固定ブロック76の上面とこの上部に位置する上記支持アーム70の底面とで挟持されることによって中央以外に位置する搬送アーム42、44、46、48側と一体化されている。このため、タイミングベルト74が掛け回されている第2の駆動プーリ78を回転駆動する上記第2の駆動源であるステッピングモータ70の回転方向および回転量を設定することでこの回転がタイミングベルト74を介して摺動ブロック68に伝達され、この摺動ブロック68の移動に連動して中央以外に位置する搬送アーム42、44、46、48が進退駆動される。

【0032】本発明による板状体搬送装置40は、縦方向にて等ピッチで配列された搬送アームの駆動方式として、図6(A)に示す方式が用いられる。つまり、搬送アームは、一括搬送される枚数、本実施例では、5枚に相当する数が設けられており、その中央に位置する搬送アーム50とこれ以外の上下に配置された搬送アーム42、44、46、48を纏めたアーム群とがそれぞれの駆動源、つまり、第1のステッピングモータ60および第2のステッピングモータ72によって駆動されるようになっている。そして、これら駆動源により、枚葉搬送の場合には、第1のステッピングモータ60を駆動することにより実施され、また、一括搬送の場合には、第1および第2のステッピングモータ60および72を同時に駆動することにより実施される。図6(A)に示す状態は、枚葉搬送の場合である。このため、第1第2の駆動源である各ステッピングモータ60、72は、図7に示す制御部80によって動作態位を設定されるようになっている。

【0033】つまり、制御部80は、例えば、マイクロコンピュータによって主要部を構成されており、その入力側には、枚葉搬送を選択するための枚葉スイッチ82および一括搬送を選択するための一括スイッチ84が、そして出力側には、第1の駆動源である第1のステッピングモータ60および第2の駆動源である第2のステッピングモータ72（図中では、第1、第2の駆動モータと表示してある）が図示しないI/Oインターフェースを介してそれぞれ接続されている。制御部80では、枚葉スイッチ82あるいは一括スイッチ72の投入状態に応じて第1、第2の駆動源の駆動設定を行なうようになっている。つまり、枚葉スイッチ82が投入された場合には第1の駆動源である第1のステッピングモータ60を駆動させ、また、一括スイッチ84が投入された場合には第1および第2の駆動源である第1、第2のステッピングモータ60、72の両方を駆動する。なお、上記した枚葉スイッチ82および一括スイッチ84の投入は手動で行なうだけでなく、例えば、カセットとポート間のウェハ移載においてあらかじめカウンタ（図示してい

ない)により検知されているカセット内のウェハの位置と枚数により、自動的にシーケンスプログラム上、オン・オフ設定される。

【0034】一方、中央に位置する搬送アーム50を境にして上下に位置する残りの搬送アーム42、44、46、48は、縦方向での平行移動によりピッチ変換が行なわれるようになっている。このため、上記残りの搬送アームの支持アーム70には、ピッチ変換機構90が設けられている。

【0035】すなわち、ピッチ変換機構90は、図8に示すように、支持アーム70の上面に設けられている筐体92内に配置されており、支持アーム70と筐体92の天井部とにより軸方向両端をそれぞれ回転可能に支持されている一対の駆動ネジ軸94、96を備えている。これら駆動ネジ軸94、96には、軸方向のほぼ中央を境にして互いに逆方向のリードを設定された等ピッチのネジが形成されている。そして、これら駆動ネジ軸94、96のネジ部には、図示する通りそれぞれボールナット98、100が上下に噛み合っており、これらボールナット98および100は、駆動ネジ軸94、96の回転に連動して軸方向で相反する方向に移動することができるようになっている。

【0036】一方の駆動ネジ軸94に取付けられているボールナット98および100には、スリーブ102が固定され、このスリーブ102には、中央に位置する搬送アーム50に隣り合う搬送アーム44、46を取付けるための取付け台44A、46Aが支持されている。また、他方の駆動ネジ軸96に取付けられているボールナット99およびボールナット100には、各々同様にスリーブ104が固定され、このスリーブ104には、搬送アーム44、46の外側に位置する搬送アーム42、48を取付けるための取付け台42A、48Aが支持されている。

【0037】上記した搬送アームの取付け台42A、44A、46A、48Aは、図8および図9に示すように、搬送アームを取付ける側と反対側の基部を直角に折り曲げられ、その基部が段違い状に重畳されている。そして、この基部は、これに対向するスリーブに対してそれぞれネジ止めされるようになっている。このため、図9に示すように、重畳されている基部の一方をスリーブに取付けた場合、次に取付ける取付け台の取付け位置、つまり、ネジ止め位置が露呈しているため、同じ側からの取付けが可能になる。しかも、基部が折り曲げられていることにより、搬送アームの取付けに必要な板厚を設定しないでよいので、搬送アーム間での間隔を小さくすることができる。

【0038】一方、上記駆動ネジ軸94、96の軸方向一端には駆動部が設けられている。つまり、駆動部は、各駆動ネジ軸94、96に取付けられた従動ブリー94A、96A、ステッピングモータ106、ステッピング

モータ106の出力軸に取付けられた駆動ブリー108および各ブリーに掛けられているタイミングベルト110によって構成されている。

【0039】そして、上記従動ブリー94A、96Aは、回転数比を1:2に設定されている。換言すれば、ブリーの歯数比を2:1に設定されていて、外側に位置する搬送アーム42および48の方が、内側に位置する搬送アーム44、46よりも1回転あたりの移動ストロークが2倍になるように設定されている。従って、図10に示すように、ステッピングモータ106が回転した場合には、タイミングベルト110を介して従動ブリー94Aおよび96Aに動力が伝達され、例えば、図10(A)に示すように、各搬送アームが重畳されている状態から、図10(B)に示すように、互いの搬送アーム同士が等ピッチで離間する状態に移動することができる。また、上記したスリーブ102および104は、その移動をガイド軸120によって案内されるようになっている。そして、このガイド軸120は、ボールスプライン軸で構成され、スリーブ側に設けられたボールナットと嵌合できるようになっている。このようなボールスプライン結合を用いることで、ガタの発生を防止して位置決め精度を損ねないようにすることができる。

【0040】ところで、本実施例では、各搬送アームが重畳される位置を設定するための構造が設けられている。つまり、搬送アーム同士を離間させてピッチを拡大させる場合には、各搬送アームが重なっていることが前提である。このため、各搬送アームが重なり合う位置に達した時点で駆動ネジ軸の駆動を停止する必要がある。

【0041】そこで、本実施例では、例えば移栽される半導体ウェハの最小配列ピッチが4.8mmとされ、載置される半導体ウェハの大きさに対する搬送アームの強度および加工誤差を考慮して各搬送アームの取付け台の配列ピッチを4.6mmとした場合には、その寸法差である0.2mmを限界としてその範囲内で搬送アームの上下方向での移動を停止することにより、各搬送アームの取付け台を略重畳させた状態に設定することができる。このため、単一の搬送アームの取付け台の移動量を検出して上記寸法差が検出された時点でステッピングモータ106の駆動を停止することが考えられる。

【0042】しかしながら、上記した寸法差である0.2mmの移動量を検出することは現実的に困難である。そこで、本実施例では、相対的に移動する取付け台、特に、移動量が多い方の取付け台の移動を利用して、上記寸法差に相当する移動量を検出できるようになっている。つまり、図11において、従動ブリー94A、96Aとの間で回転数、換言すれば、取付け台の移動量が2倍に設定されている駆動ネジ軸96に取付けられているスリーブ104には、それぞれ光学センサS1と遮光部材112がそれぞれ設けられている。このため、駆動ネジ軸96の回転数によるスリーブ104の移動量は、従動ブ



ーリ94A側に対して2倍となるとともに相対的に移動することを考慮すると、 $\{0.2 \times 2 \text{ (相対量)} \times 2 \text{ (移動量)}\} \text{ (mm)}$ の移動量となり、この移動ストローク(0.8mm)を光学センサの検知範囲として採用する。これにより、極小なストロークを検知するのに比べ、移動量の検知が容易になる。なお、図11中、符号S2は原点センサを、そして、符号S3はエンドリミットセンサをそれぞれ示している。

【0043】本実施例は以上のような構成であるから、ポートとカセットとの間での半導体ウェハの移載を行なう場合には、図7に示した制御部80に対して、枚葉スイッチ82あるいは一括スイッチ84の投入にかかわらず、板状体搬送装置40における搬送アームのうちの中央に位置する搬送アーム50の位置を基準として、板状体搬送装置40の高さ方向での位置決めが行なわれる。

【0044】そして、上記枚葉スイッチ82が投入された場合には、中央に位置する搬送アーム50が進退駆動される。つまり、第1の駆動源であるステッピングモータ60は、回転駆動のためのパルス信号を入力されるが、これに先立ち、搬送アーム50側に位置してタイミングベルト62と一体化されている摺動ブロック56が移動開始位置、つまり、進出するための開始位置にあるかどうかを図示しない光学センサ(エンコーダ)(図7中、符号86で示す各種センサに相当)によって検知される。そして、移動開始位置に復帰している場合に限り、上記進出量に相当する数の回転パルスを入力される。従って、図4に示したように、ステッピングモータ60が回転方向および回転量を設定されることで、タイミングベルト62に一体化されている支持アーム58が連動して搬送アーム50が進退される。

【0045】一方、上記一括スイッチ84が投入された場合には、第1の駆動源であるステッピングモータ60に加え、第2の駆動源であるステッピングモータ72も駆動される。この場合も同様に、各ステッピングモータが回転する前に、搬送アーム50およびこの上下に位置する搬送アーム42、44、46、48側に位置してタイミングベルト74に一体化されている摺動ブロック68が移動開始位置、つまり、進出するための開始位置にあるかどうかを判別するようになっている。

【0046】そして、全ての搬送アームが移動開始位置にあることを検出されると、制御部80は、第1および第2の駆動源であるステッピングモータ60、72に対して回転のためのオン・オフ信号を出力する。従って、上記中央に位置する搬送アーム50とこれ以外の搬送アーム42、44、46、48がともにタイミングベルト62、74を介して進退動作が行なわれる。

【0047】ところで、上記した各搬送アームの進退に際しては、特に、一括搬送の場合には、移載する半導体ウェハの配列ピッチに応じて各搬送アームのピッチ変換が行なわれる。つまり、中央に位置する搬送アーム50

が取付けられている取付け台50Aの位置を中心として、上下に分割されている搬送アーム42、44、46、48の取付け台42A、44A、46A、48Aは、駆動ネジ軸94、96の回転によって軸方向に沿って相対的に移動することができる。しかも、駆動ネジ軸94と96との間の回転数比により、内側に位置する搬送アーム44、46同士は勿論、これら内側の搬送アーム44、46の外側に位置する搬送アーム42、48との間でのピッチを等しくすることができる。

【0048】本実施例によれば、高さ方向での丈を小さくして、コンパクトな構造とすることができる。つまり、ピッチ変換機構においては、搬送アームのピッチを変換するための駆動部、つまり、駆動ネジ軸を配列方向で内側に位置する搬送アーム側と外側に位置する搬送アーム側とに分けてそれぞれ設けてあるので、1本の駆動ネジ軸においてリード長さを異ならせた構造に比べ、駆動ネジ軸の軸方向の長さを短くすることができる。さらに、搬送アームを進退駆動する駆動部の構造として、摺動ブロックをボールスプライン52、54によって回転防止を行ないながら摺動可能に支持し、かつ、摺動ブロックの側部にタイミングベルトを駆動する第1の駆動源および第2の駆動源を配置したので、摺動ブロックの下面に上記第1、第2の駆動源によって駆動されるタイミングベルトを配置しないようにすることができる。このため、摺動ブロックの下面のスペースは小さくすることができる。しかも、摺動ブロックの下面に、駆動部が存在していないことにより、この部分をピッチ変換機構の駆動源に対する配線部とすることができる。これは、摺動案内内部が上記したボールスプラインの採用によるためである。つまり、通常、摺動案内内部の構造としては図12に示すように、摺動ブロック130の側面に位置して摺動案内に必要な長さをもつリニアガイド132を設けることが一般的である。しかしながら、この場合には、摺動ブロックの側部に第1、第2の駆動源を設けることができないので、駆動源であるステッピングモータは縦置きとされることになる。このため、タイミングベルトを掛けられるブーリ134が、摺動ブロック130の下方に位置することになるので、摺動ブロックの下方で配線部を設けることが困難になる。つまり、図3に示すように、摺動ブロック56、68の下方空間が配線用のスペースとして空洞化するようにして、図13に示す摺動ブロック120の下方のスペースが混みいった状態となるのを防止することができる。

【0049】また、本実施例によれば、第1、第2の駆動源であるステッピングモータ60、72を横置きとすることでタイミングベルトを水平に設置することができる。このため、支持アームが筐体部から外部に突出するために形成されているスリットの位置にタイミングベルトを配置することでスリットを遮蔽することができる。従って、筐体内での駆動源からの発塵がスリットから半

導体ウェハの載置部に向け漏洩することが防止できる。

【0050】なお、本実施例では、駆動ネジ軸の回転数比を異ならせてスリーブの移動量を互いの駆動ネジ軸間で異ならせるようにしたが、このような構造に限らず、例えば、回転数を同じにして一方の駆動ネジ軸に体するリード量を異ならせてスリーブの移動量を変化させるようにしてもよい。

【0051】また本発明は、上記した板状体搬送装置は、熱処理装置だけでなく、半導体製造装置、液晶製造装置の各工程で活用できるものであり、CVD装置やプラズマ処理装置あるいはカセットストック装置、ポート

【0052】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、板状体搬送装置の大型化を防止することができる。つまり、枚葉搬送に用いられる搬送アームを等ピッチにて配列されて一括搬送に用いられる搬送アームのひとつとして構成することで、一括搬送に必要な枚数の搬送アームを準備するだけで済む。このため、一括搬送と枚葉搬送とを個別の搬送アームを準備した場合に比べ、枚葉搬送に用いる搬送アームを別設する必要がないので、部品点数の増加や位置決めティーチング等の点で有利となる。

【0053】また、本発明によれば、奇数枚の搬送アームを設けた場合の中央位置の搬送アームを基準として、その上下に位置する搬送アームのピッチ変換を行なうことができるので、均等な変換量を以て簡単ピッチ変換を行なうことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による板状体搬送装置が適用される一例である熱処理装置の一部を示す斜視図である。

【図2】本発明による板状体搬送装置の外観を示す斜視図である。

【図3】図2中、符号A-Aで示す方向の矢視断面図である。

【図4】図2に示した板状体搬送装置における一の搬送アームの駆動部の構造を示す模式的な斜視図である。

【図5】図2に示した板状体搬送装置における他の搬送アームの駆動部の構造を示す模式的な斜視図である。

【図6】本発明による板状体搬送装置の作用と従来構造での作用を説明するための模式図であり、(A)は本発明

\* 明実施例による場合を、(B)は従来構造による場合をそれぞれ示している。

【図7】図2に示した板状体搬送装置における制御部の構成を説明するためのブロック図である。

【図8】図2に示した板状体搬送装置におけるピッチ変換機構を説明するための断面図である。

【図9】図2に示した板状体搬送装置に置ける搬送アームの取付け構造を説明するための模式図であり、(A)は取付けた状態を、(B)は取付け前あるいは取り外した状態をそれぞれ示している。

【図10】図8に示したピッチ変換機構の作用を示す図であり、(A)はピッチ変換前の状態を、(B)はピッチ変換時の状態をそれぞれ示している。

【図11】図8に示したピッチ変換機構での一検知構造を説明するための模式図である。

【図12】図2に示した板状体搬送装置における可動部下方の従来構造を示す模式図である。

【図13】板状体搬送装置の従来構造の一例を示す斜視図である。

【符号の簡単な説明】

40 板状体搬送装置

42、44、46、48 他の搬送アーム

42A、44A、46A、48A 搬送アーム取付け台

50 一の搬送アーム

52、54 ボールスプライン軸

56、68 摺動ブロック

60 第1の駆動源であるステッピングモータ

62、74 タイミングベルト

72 第2の駆動源であるステッピングモータ

80 制御部

82 枚葉スイッチ

84 一括スイッチ

94、96 駆動ネジ軸

94A、96A 従動ブーリ

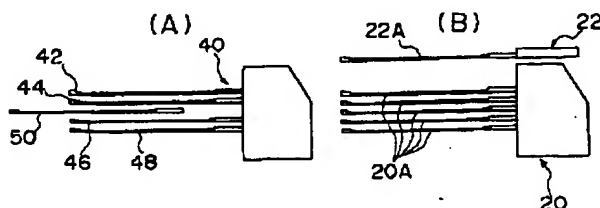
98、100 ボールナット

102、104 スリーブ

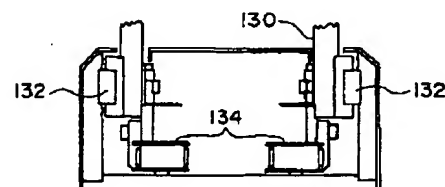
108 ピッチ変換用の駆動源であるステッピングモータ

110 タイミングベルト

【図6】

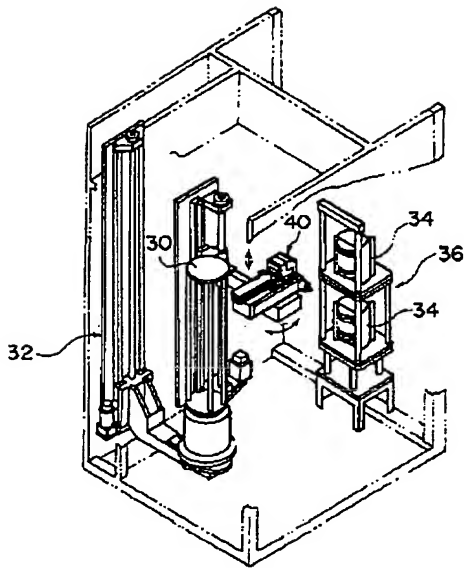


【図12】

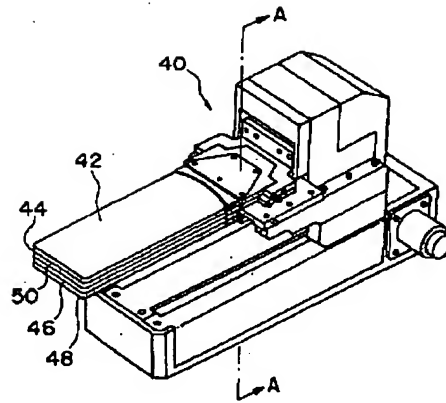




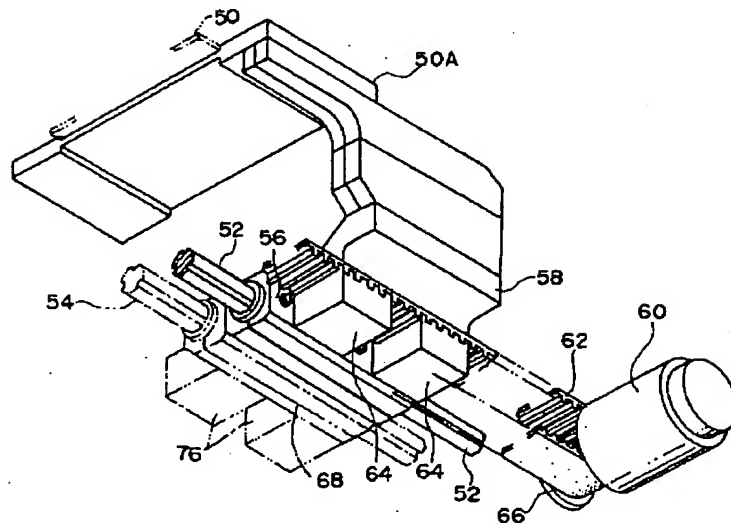
【図1】



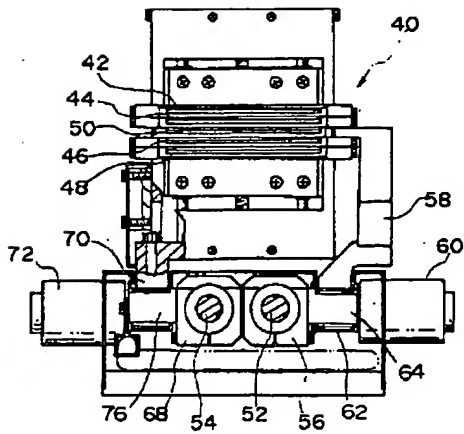
【図2】



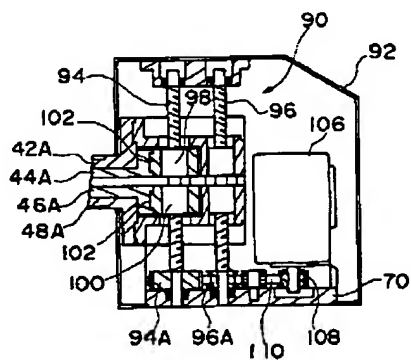
【図4】



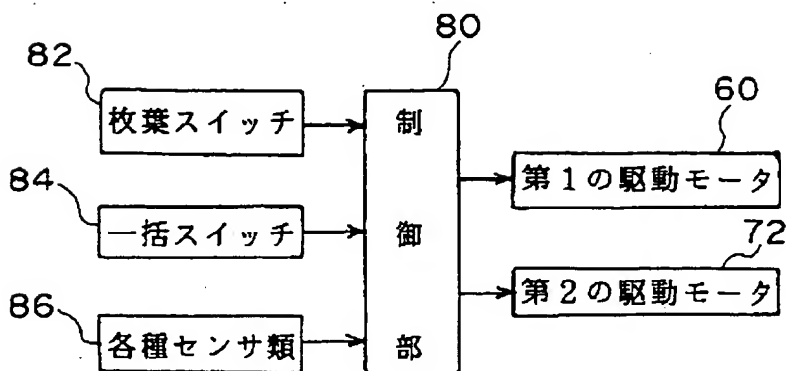
【図3】



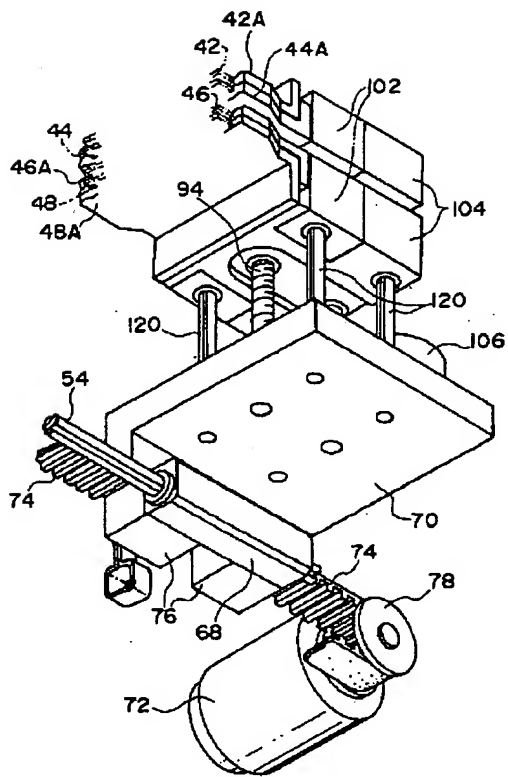
【図8】



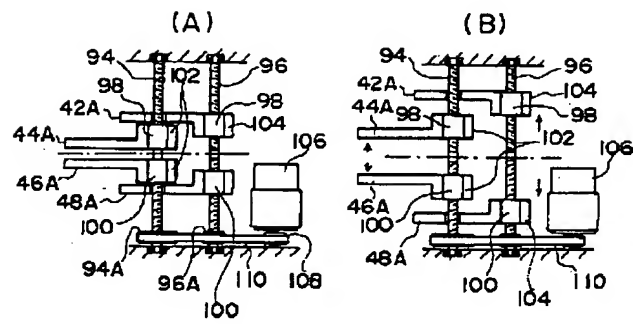
【図7】



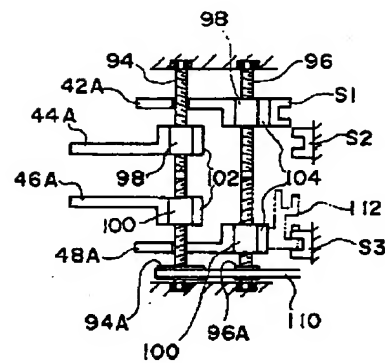
【図5】



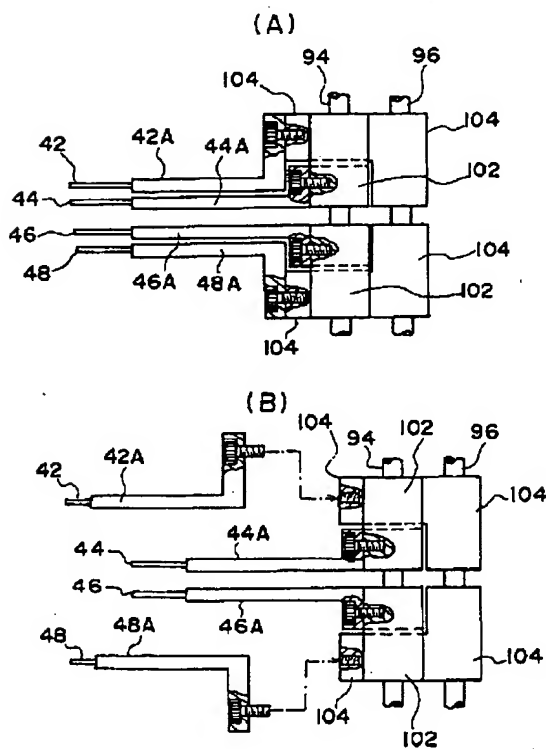
【圖 10】



【圖 11】



【圖9】



【図 13】

